



Ministério da Educação
Universidade Federal de São Paulo
Campus Baixada Santista
Departamento de Ciências da Saúde
Av. Ana Costa, 95 – Vila Mathias – Santos – SP - CEP: 11060-001, Fone/Fax: (13) 32222-48



Alexandre Monte Campelo

Avaliação do Equilíbrio em Jogadores Universitários de Basquetebol

Santos

2010

Alexandre Monte Campelo

**Avaliação do Equilíbrio em Jogadores
Universitários de Basquetebol**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
São Paulo como requisito para
obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia.**

Orientadora: Profa. Dra. Cristina dos Santos Cardoso de Sá

Santos

2010

Campelo, Alexandre Monte

Avaliação do Equilíbrio em Jogadores Universitários de Basquetebol /Alexandre Monte Campelo. – – Santos, 2009

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP - Campus Baixada Santista, 2009

Curso: Fisioterapia

Orientadora: Profa. Dra. Cristina dos Santos Cardoso de Sá

1. Equilíbrio. 2. Basquetebol. 3. Teste de Organização Sensorial Modificado I. Profa Dra. Cristina dos Santos Cardoso de Sá II. Avaliação do Equilíbrio em Jogadores Universitários de Basquetebol. III. Santos - Campus Baixada Santista.

CDD 615.82

Ficha catalográfica - Biblioteca - UNIFESP, Campus Baixada Santista.

Nome: Campelo, Alexandre Monte

Título: Avaliação do Equilíbrio em Jogadores Universitários de Basquetebol

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
São Paulo como requisito para
obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia.

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Profª. Drª. Cristina dos Santos Cardoso de Sá

Prof. Dr. Carlos Eduardo Pinfildi

Profª. Drª. Carla Christina Medalha

Suplente: Prof. Dr. Ricardo Luís Fernandes Guerra

DEDICATÓRIA

Ao meu pai José Arnaldo e à minha mãe Darlene por não medirem esforços para conquistar o orgulho de ter seu filho formado pessoalmente e profissionalmente. Amo Vocês!

"O importante da educação não é o
conhecimento dos fatos, mas dos valores."

(Dean William R. Inge)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda minha família pelo suporte e incentivo que me deram, especialmente nesse período em que estive longe. Com certeza os esforços valeram a pena.

Ao amigo Victor pelo companheirismo e momentos de alegria pelas quais passamos em nossos dezenove anos de amizade e aos amigos do time de basquete da FFLCH pela grande ajuda e empenho para concretização deste trabalho.

Aos amigos que estiveram distantes, apenas fisicamente, e aos que formei durante esses quatro anos, os quais julgo os melhores da minha vida. Compartilhamos momentos que vamos contar para nossos netos.

Aos docentes e funcionários do Campus Baixada Santista que ajudaram em minha formação de senso crítico profissional e pessoal, especialmente minha orientadora Profa. Dra. Cristina pela atenção e aprendizado proporcionado em minha formação.

Por último, à todos aqueles que tiveram participações positivas em minha vida acadêmica, saibam que ela ainda está apenas começando.

Resumo

O basquetebol, ultimamente, vem ganhando mais adeptos e se tornando cada vez mais competitivo. É caracterizado por diversos fundamentos esportivos que exigem estruturas musculoesqueléticas capazes de suportar altas cargas e impactos e executar habilidades motoras. Associado a elas, deve-se levar em conta o controle neuromotor do jogador para que a sua ação seja de forma equilibrada e estável. A jogada e a integridade física do jogador podem estar comprometidas caso estes fatores não estiverem devidamente treinados ou estiverem em condições anormais. O objetivo do estudo foi avaliar o controle neuromotor, especificamente o equilíbrio de jogadores universitários de basquetebol por meio da posturografia dinâmica computadorizada. Para tanto, avaliamos nove atletas do gênero masculino com média de idade de 22,33 anos (± 3), peso médio de 87,77Kg ($\pm 17,18$) e altura média de 1,86m ($\pm 0,07$), integrantes do time formado pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) da Universidade de São Paulo (USP). Estes deveriam se manter equilibrado sobre uma plataforma de força em 4 condições de teste: plataforma fixa – olhos abertos e fechados e plataforma móvel – olhos abertos e fechados. Os dados fornecidos pelo aparelho foram o comportamento dos participantes quanto à área de excursão do centro de pressão (COP), seu deslocamento no sentido ântero-posterior (CPy) e látero-lateral (CPx), assim como suas velocidades médias (VM_y e VM_x). Foi possível perceber que a maioria dos atletas obteve desempenho semelhante em todas as condições de testes. O uso do tênis trouxe aos atletas maior estabilidade postural, principalmente nas oscilações do COP látero-laterais quando a plataforma esteve móvel revelando que é mais difícil de se ajustar quando duas informações, somatossensorial e visual, são ineficientes, assim como maior velocidade de oscilação ântero-posterior quando houve a manipulação da informação somatossensorial, e que se agravou ainda mais associada à manipulação da informação visual. Sugere-se que outros estudos devem ser realizados utilizando maior número de participantes de ambos os gêneros e categoria diferentes.

Palavras-chave: Equilíbrio, Basquetebol, Teste de Organização Sensorial Modificado, Posturografia Dinâmica Computadorizada

Abstract

Nowadays, basketball is getting more fans and becoming increasingly competitive. There are a lot of fundamentals that require musculoskeletal structures to unload impacts and execute motor skills. Associated with these motor skills, we should reveal the player's neuromotor control, indispensable to his action become balanced and stable. Player's physical integrity may be compromised if these factors are not properly trained or are in abnormal conditions. The goal of this study was to evaluate the neuromotor control, specifically the balance of college basketball players with dynamic posturography computerized. We evaluated nine male athletes with a mean age of 22.33 years (± 3), average weight 87.77 kg (± 17.18) and average height 1.86 m (± 0.07), all members of team formed by the Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), Universidade de São Paulo (USP). They should keep in balance on a force platform in four test conditions: fixed platform - eyes open and closed and the mobile platform - eyes open and closed. We took information about their area of centre of pressure (COP), anterior-posterior oscillation (CPy) and lateral-medial oscillation (CPx), and their average speeds (VMx and VMy). We could note that most of the athletes had similar performance in all test conditions. The use of the athletic shoes brought greater postural stability, especially in the oscillations of the COP lateral-medial on the mobile platform, revealing that it is harder to adjust their posture when two pieces of information, somatosensory and visual are inefficient. We suggest that other studies should be done using more number of participants of both genders and different category.

Key-words: Balance, Basketball, Sensorial Organization Test Modified, Dynamic Posturography Computerized

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2.MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
2.1 Participantes.....	13
2.2 Critérios de Inclusão e Exclusão.....	15
2.3 Procedimento.....	15
2.4. O Teste de Organização Sensorial Modificado.....	16
2.5. Análise dos dados.....	19
2.5.1. Cinética: o cálculo das variáveis de estabilidade postural.....	19
2.5.2– Análise estatística.....	20
3 RESULTADOS.....	20
4. DISCUSSÃO.....	29
5. CONCLUSÃO.....	33
6. REREFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
ANEXO 1.....	38
ANEXO 2.....	40

1. INTRODUÇÃO

O basquetebol é um esporte coletivo originado nos Estados Unidos da América, criado por James Naismith em 1891. Desde sua forma primitiva à sua forma atual, este esporte vem ganhando mais adeptos e se tornando cada vez mais competitivo. Calcula-se que existam cerca de trezentos milhões de praticantes no mundo inteiro (CBB, 2009).

Junto à ascensão e aceitação do basquetebol nas últimas décadas, por méritos à National Basketball Association (NBA) e à divulgação por meios de comunicação, este esporte trouxe consigo, o crescimento dos riscos de lesão durante as partidas e/ou períodos de treinamento (MOREIRA, 2003). Estudos epidemiológicos relacionando lesões à prática do basquete ainda são poucos, porém, já é apontado como um dos esportes de maior incidência de lesões, ficando atrás, apenas, do futebol, handebol e hóquei no gelo (DE LOES, 1995, COHEN, 1999).

O jogo é caracterizado por diversos fundamentos esportivos que requerem do corpo do atleta estruturas musculoesqueléticas capazes de suportar altas cargas e impactos. Vão de gestos básicos como corridas, saltos e lançamentos que podem ser executados de forma isolada ou combinados para a realização dos fundamentos, como por exemplo: mudanças bruscas de direção, giros para realização da finta, corrida seguida de salto para o arremesso ou para o rebote, entre outros (ANDREOLI, 2003).

Cada time é composto por cinco jogadores, os quais são divididos em quadra nas seguintes posições: armador, ala armador, ala, ala pivô e pivô. Dependendo da posição, os atletas realizam deslocamentos diferentes em quadra e possuem habilidades específicas. Os alas ou laterais são jogadores que se distribuem mais “abertos” na quadra, e normalmente têm função de pontuação. São jogadores que possuem relativa habilidade e altura intermediária. Os armadores normalmente são menores em estatura, possuem muita habilidade já que são responsáveis pela condução da bola, armação de jogada e, por estarem longe da cesta, geralmente, têm bom arremesso. Os pivôs são os mais altos do time e possuem a missão de jogar dentro do garrafão, pegando rebotes e fazendo pontos de muito perto da cesta, por este

motivo, são os que recebem mais contato com o corpo do adversário (COMAS, 1991).

No estudo de Henry, 1982, foi verificado que o risco de lesão é estatisticamente diferente para armadores, alas e pivôs. Sua incidência apresenta-se decrescente, nesta ordem, respectivamente. As lesões mais frequentes nos armadores se encontraram nos membros inferiores, nos laterais nos membros superiores e os pivôs tiveram uma combinação entre as regiões, baseando-se em seus estilos de jogo e demandas motoras.

No estudo de Andreoli et al (2000) foram acompanhados 196 atletas, dos quais foram registradas 341 lesões, em que 209 (61,3%) se localizavam nos membros inferiores. O segmento anatômico mais afetado foi o tornozelo com 124 citações (36,3%), sendo as entorses em inversão as mais freqüentes. Quanto às lesões de joelho (37 casos), estavam lesões ligamentares entre as mais comuns. É sabido que tais lesões supracitadas causam diminuição ou inibição das aferências nervosas dos mecanorreceptores articulares, além do déficit proprioceptivo dessas articulações afetadas, deixando-as instáveis funcionalmente e diminuindo, então, o controle neuromuscular (NOYES, 1991; SOUZA, 2004).

Para Barbanti (1994), cada fundamento e cada posição apresenta uma exigência de maior trabalho de grupos musculares específicos do que outros, porém, todos exigem a execução de três capacidades motoras básicas: força, resistência e velocidade. Associado a essas capacidades motoras, deve-se levar em conta fatores influentes, como demandas cognitivas específicas da tarefa a ser desempenhada e as características individuais do atleta como condicionamento físico, preparo técnico, sexo, natureza do confronto (jogo ou treino), tipo de solo, o tipo de calçado, uso de órteses ou tensores como tornozeleira, joelheiras, presença de doenças ou lesões pré-existentes, fatores psicológicos como ansiedade e estresse e, por último, seu controle neuromotor para que a sua ação seja de forma eficaz, equilibrada e estável (JONES, 1990; MOREIRA, 2006). A jogada e a integridade física do jogador podem estar comprometidas caso estes fatores não estiverem devidamente treinados ou estiverem em condições anormais (PLISKY et al, 2006).

Segundo Shumway-cook e Woolacott (2003), controle neuromotor é a capacidade de regular ou orientar os mecanismos essenciais para o

movimento. Para isso, é preciso ter o controle do corpo no espaço, estabilizando-se para a realização de uma tarefa específica, como a prática esportiva do basquetebol.

Com o treinamento das habilidades motoras, o atleta está sujeito à diferentes estímulos, sejam eles internos ou externos, tendo sua atenção dirigida para um e outro, indistintamente e, num jogo de competição, o atleta deve estar apto a deslocar-se entre diferentes categorias de controle de estímulos, ou seja, deslocar sua atenção de um tipo de estímulo para outro, para garantir seu sucesso. Ziegler (1994) e Mallet e Hanrahan (1997) propõem, como forma complementar, programas de treinamento de atenção e de deslocamento de atenção de acordo com as mudanças ambientais, favorecendo o controle neuromotor durante a tarefa.

Durante um jogo, podem-se observar referências sensoriais múltiplas que o jogador utiliza para estabelecer uma orientação vertical como a passagem da sua quadra de defesa para quadra de ataque por um deslocamento linear, o contato da mão com a superfície da bola e a análise visual do posicionamento dos seus companheiros em quadra para realização da jogada, estimulam o sistema vestibular, sistema somatossensorial e sistema visual, respectivamente (SHUMWAY-COOK E WOOLACOTT, 2003).

A movimentação do atleta deve ser de forma estável, ocorrendo o chamado equilíbrio dinâmico. O equilíbrio dinâmico, assim como o estático, se dá quando o centro de massa é mantido sobre sua base de apoio. Para mantermos este equilíbrio, utilizamos da interação, principalmente, dos sistemas musculoesquelético e neural. Dentre os componentes musculoesqueléticos, inclui elementos como a amplitude de movimento, propriedades musculares, principalmente força e potência e relações biomecânicas entre os segmentos do corpo (ZATSIORSKY, 2004).

Os componentes neurais essenciais para o controle do equilíbrio envolvem: processos motores, incluindo sinergias da resposta muscular, processos sensoriais, abrangendo os sistemas visual, vestibular e somatossensorial e processos de integração de nível superior, garantindo processos de antecipação e adaptação do controle neuro-motor (SHUMWAY-COOK & WOOLLACOTT, 2003).

Com a busca do melhor rendimento e o aumento da competitividade no esporte, o fisioterapeuta deve estar atento às falhas de execução do gesto esportivo ou a falta de preparo adequado para suportar a carga de treinamento e de competição. Formigoni (2005) diz que o treino de equilíbrio visa à recuperação da estabilidade e propriocepção e, assim como o uso dos gestos esportivos e treinamentos funcionais, é de suma importância na prevenção das lesões podendo ser aplicado desde a iniciação ao nível amador ao profissional.

Desta forma, diante da necessidade de evitar que essas falhas levem às lesões, a avaliação do controle neuromotor, especificamente do equilíbrio em jogadores amadores universitários foi o objetivo do nosso estudo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo é do tipo descritivo exploratório de corte transversal.

2.1. Participantes

Participaram deste estudo nove jogadores de basquetebol do gênero masculino, todos universitários integrantes do time formado pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) da Universidade de São Paulo (USP), com média de idade de 22,33 anos (± 3), peso médio de 87,77Kg ($\pm 17,18$) e altura média de 1,86m ($\pm 0,07$). Todos os sujeitos apresentaram o lado direito como dominante (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização dos Indivíduos

<i>Participantes</i>	<i>Idade (anos)</i>	<i>Peso (Kg)</i>	<i>Altura (m)</i>	<i>Dominância de Membros</i>
1	21	96	1,74	D
2	21	71	1,82	D
3	21	76	1,89	D
4	21	80	1,80	D
5	24	84	1,99	D
6	20	69	1,87	D
7	28	91	1,83	D
8	19	124	1,90	D
9	26	99	1,90	D
MÉDIA (\pmDP)	22,33 (\pm 3)	87,77 (\pm 17,18)	1,86 (\pm 0,07)	D

Todos realizavam treinos com frequência de duas vezes na semana, com duração média de uma hora e meia cada, sendo que três deles realizavam três treinos.

O posicionamento dos jogadores variou da seguinte forma: dois armadores (1), dois ala-armadores (2), dois alas (3), dois alas-pivôs (4) e um pivô (5) (Tabela 2).

Tabela 2. Atuação no Basquetebol

<i>Participantes</i>	<i>Tempo de Prática</i>	<i>Posição</i>	<i>Treinos por Semana</i>
1	8 anos	1	2
2	8 anos	2	2
3	7 anos	4	2
4	10 anos	1	3
5	10 anos	4	3
6	12 anos	2	2
7	6 anos	3	2
8	4 anos	5	3
9	14 anos	3	2

Quanto às distribuições de lesões mais graves, doze foram relatadas: três fraturas do cotovelo (uma recidivante); fratura de punho; fratura por estresse de joelho; fratura por estresse de tornozelo; três entorses de tornozelo, sendo que uma delas esteve associada a luxação da articulação e outras duas associadas a ruptura de ligamentos (uma recidivante); fratura do quinto artelho; contusão da caixa torácica; fratura de mão e luxação articular + ruptura ligamentar do ombro. Apenas as duas últimas não estavam relacionadas à prática do basquetebol. Outro ponto relevante é que apenas um dos participantes passou a utilizar material de proteção articular após entorse de tornozelo, porém houve lesão recidiva mais grave (Tabela 3).

Tabela 3. Caracterização das Lesões

<i>Participantes</i>	<i>Número de Lesões</i>	<i>Local</i>	<i>Lado</i>	<i>Tipo de Lesão</i>	<i>Material de Proteção</i>
1	1	OMBRO	E	LUXAÇÃO ARTICULAR + RUPTURA LIGAMENTAR	NÃO
2	0	-	-	-	-
3	4	COTOVELO / COTOVELO / COTOVELO / TÓRAX	E / D / D / E	FRATURA / FRATURA / FRATURA (RECIDIVA) / CONTUSÃO	NÃO / NÃO / NÃO / NÃO
4	2	TORNOZELO / PUNHO	D / E	ENTORSE + LUXAÇÃO / FRATURA	NÃO / NÃO
5	2	TORNOZELO / DEDO DO PÉ	D / E	FRATURA POR ESTRESSE / FRATURA DO 5º ARTELHO	NÃO / NÃO
6	3	MÃO / JOELHO / JOELHO	D / E / D	FRATURA / FRATURA POR ESTRESSE / FRATURA POR ESTRESSE	NÃO / NÃO
7	0	-	-	-	-
8	0	-	-	-	-
9	2	TORNOZELO / TORNOZELO	D / E	RUPTURA LIGAMENTAR / RUPTURA LIGAMENTAR (RECIDIVA) + FRATURA	NÃO / SIM

2.2. Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos no estudo, universitários com idade acima de 18 anos, devidamente matriculados em um dos cursos oferecidos pela Universidade de São Paulo participantes dos times de basquetebol das faculdades e escolas por, pelo menos, dois semestres e que treinam regularmente por pelo menos duas vezes por semana. Foram excluídos jogadores integrantes de times de outras modalidades esportivas e/ou que utilizam o basquetebol como atividade profissional.

2.3. Procedimento

Após o Comitê de Ética e Pesquisa desta Universidade dar seu parecer e aprovar a realização deste trabalho (CEP 0297/10 – ANEXO 1), as avaliações foram realizadas no Laboratório de Psicofarmacologia e Psicopatologia

Experimental do Instituto de Psiquiatria do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (LIM 23 – HC/FMUSP).

Explicamos os objetivos do estudo a cada participante que leu e assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (**ANEXO 2**).

A avaliação de cada indivíduo compreendeu o Teste de Organização Sensorial Modificado da Posturografia Dinâmica Computadorizada, que forneceram dados sobre o equilíbrio dos indivíduos.

2.4. O Teste de Organização Sensorial Modificado

O Teste de Organização Sensorial Modificado faz parte das avaliações da Posturografia Dinâmica Computadorizada e foi realizado no equipamento PRO BALANCE MASTER (Neurocom®, Inc, Oregon, EUA) versão 8.1.0. A Posturografia Dinâmica Computadorizada é constituída por um conjunto de testes que avaliam componentes da estabilidade postural em todas as suas alterações e adaptações possíveis (Figura 1).



Figura1: Equipamento PRO Balance Master da NeuroCom® (Oregon, EUA).

O teste compreendeu um procedimento não invasivo, que quantificou a estabilidade postural em diferentes condições sensoriais por meio da mensuração da projeção do centro de pressão do corpo em uma plataforma de força. As condições sensoriais foram obtidas alterando-se as condições de apoio, visão e ambiente externo. Um programa de computador registrou os dados referentes à estabilidade postural. A excursão da projeção do centro de pressão foi captada (em frequência de 100hz) por períodos de 20 segundos, o que caracteriza uma tentativa. Cada condição de teste foi avaliada por meio de 3 tentativas consecutivas.

Medidas cinéticas coletadas por meio da plataforma de força foram utilizadas para caracterizar a estabilidade postural do indivíduo.

No equipamento utilizado neste estudo foi possível obter tanto variáveis tratadas e calculadas pelo programa de computador da Posturografia Dinâmica Computadorizada, como o escore de equilíbrio, quanto medidas e variáveis cinéticas diretas, que representam de diferentes maneiras a estabilidade postural do indivíduo. Utilizamos para apresentar e analisar os resultados as medidas cinéticas diretas, como área de deslocamento e deslocamento do centro de pressão, entre outras.

A plataforma de força deste equipamento é composta por duas placas de força sobrepostas, transdutores e amplificadores sensíveis à força de pressão, um mecanismo servomotor e uma interface plataforma-computador, além de suprimentos de energia e uma central de processamento com dois monitores de vídeo.

A tarefa proposta para o indivíduo neste teste foi a de manter o equilíbrio postural na posição ortostática sobre a plataforma de força em dois contextos: plataforma fixa e plataforma móvel, tanto com os olhos abertos, como com os olhos fechados. Além disso, os teste foram realizados em duas situações: indivíduo descalço e em seguida utilizando tênis que estava habituado em sua prática esportiva.

A plataforma de força, em condição móvel, tem um movimento dependente da oscilação postural do indivíduo, não sendo definida como um desequilíbrio imposto. O deslocamento anterior da oscilação postural promove um torque principal no tornozelo e gera um movimento de arfagem anterior da plataforma, tendo seu eixo horizontal posicionado na direção dos maléolos

mediais do indivíduo, em um movimento similar a uma gangorra. O mesmo poderia ocorrer na direção posterior.

O propósito da plataforma móvel (proporção 1:1) é manter o ângulo entre a perna e o pé constante durante a oscilação postural ântero-posterior, tornando este parâmetro menos confiável para a orientação postural vertical e perpendicular do corpo em relação ao solo. A instabilidade imposta é diversa à do pêndulo invertido por requerer prioritariamente a estratégia de quadril para manter o equilíbrio.

O indivíduo recebeu a instrução verbal de permanecer em pé, sem mover seu corpo, sem dar passos e olhando na altura do horizonte, de modo que não alterasse a oscilação/excursão do centro de pressão na posição estática em pé. Na ocorrência de desequilíbrio, caracterizado pela utilização de apoio na barra à sua frente, mas com recuperação deste equilíbrio de modo independente sem o auxílio do examinador, o teste não foi interrompido e o escore permaneceu o designado durante a determinada tentativa. No caso da ocorrência de desequilíbrio que necessitou o auxílio do examinador ou no caso do indivíduo necessitar dar um passo para retomar seu equilíbrio, o teste foi interrompido e o escore estabelecido foi igual à zero.

O desempenho da estabilidade postural foi avaliado por meio das variáveis: ÁREA, CPx, CPy, VMx, VMy (ver a seguir).

A variável ÁREA é definida como a área delimitada da excursão do centro de pressão (COP) em cm². Quanto maior o valor obtido na medida, maior a área de excursão, maior a oscilação e a instabilidade postural. Os valores obtidos para o deslocamento látero-lateral (CPx) ântero-posterior (CPy) indicam o deslocamento total do centro de pressão na base de suporte (cm). Sua variação representa que quanto maior o valor obtido, maior a oscilação e o deslocamento na direção látero-lateral (eixo x) e ântero-posterior (eixo y). Os valores obtidos para VMx (direção látero-lateral) e VMy (direção ântero-posterior) representam a velocidade média com a qual ocorre o deslocamento do centro de pressão (cm/s). Quanto mais elevado o valor obtido nestas variáveis, maior a velocidade de deslocamento do centro de pressão, ou seja, mais difícil é o controle do equilíbrio, e há a solicitação de adaptação na estratégia de equilíbrio (passando de uma estratégia de tornozelo, para uma de quadril, conforme a velocidade aumenta).

As variáveis descritas foram obtidas para cada uma das três tentativas das condições avaliadas.

2.5. Análise dos dados

2.5.1. Cinética: o cálculo das variáveis de estabilidade postural

As variáveis descritas para a análise da estabilidade postural foram obtidas por cálculos realizados no programa de computador MATLAB®, a partir dos dados gravados por meio da plataforma de força.

A área delimitada (ÁREA) da excursão do centro de pressão foi calculada por meio da fórmula da área de uma elipse que compreende 85% do deslocamento do centro de pressão nos dois eixos (x e y), durante o período de 20 segundos de cada tentativa.

O deslocamento total do centro de pressão (COP) em centímetros foi calculado, separadamente para os eixos x e y, a partir das seguintes fórmulas:

$$\text{Equação 1: } CP_x = 100 * ((M_x + F_x * Z_0) / F_z) - (Y_0 * 100)$$

$$\text{Equação 2: } CP_y = 100 * ((-M_y + F_y * Z_0) / F_z) - (X_0 * 100)$$

Na equação 1, M_x é o momento da força em relação ao eixo x; F_x é a força na direção do eixo x; Z_0 e Y_0 representam a distância entre a origem do sistema da plataforma de força e o centro da superfície da plataforma de força nos eixos z e y, respectivamente; F_z é a força na direção do eixo z.

Na equação 2 apresentada anteriormente, M_y é o momento da força em relação do eixo y; F_y é a força na direção do eixo y; Z_0 e Y_0 representam a distância entre a origem do sistema da plataforma de força e o centro da superfície da plataforma de força nos eixos z e y, respectivamente; F_z é a força na direção do eixo z.

A velocidade média (VMx e VMy) do deslocamento do centro de pressão em cada um dos eixos será calculada para as medidas obtidas com uma frequência de amostragem de 100Hz. O cálculo desta variável está ilustrado na equação 3, no exemplo, para o eixo y:

$$\text{Equação 3: } VM_y = \frac{f_a}{N} \sum_{i=2}^N |CP_{y_i} - CP_{y_{i-1}}|$$

Onde, N é o número de amostras, fa a frequência da amostragem (100 Hz) e CPy_i a localização do centro de pressão no eixo y.

2.5.2– Análise estatística

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva para cada sujeito considerando cada variável (área, CPx, CPy, VMx e VMy) em cada condição de teste, ou seja, plataforma fixa com olhos abertos (condição 1) e fechados (condição 2), plataforma móvel com olhos abertos (condição 3) e fechados (condição 4) nas duas situações avaliadas: sem tênis e com tênis.

Na sequência a comparação das variáveis: área, CPx, CPy, VMx e VMy em cada condição de teste foi feita para as duas situações avaliadas, com tênis e sem tênis, foi utilizado o teste T-student. Adotamos o nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS

Neste item, serão apresentados os resultados obtidos a partir da proposta e metodologia definidas, a fim de verificar o comportamento de cada participante nas condições testadas, e o comportamento geral do grupo nas diferentes situações avaliadas, sem tênis e com tênis.

Estabilidade postural: área e descolamento látero-lateral e ântero-posterior do COP

Área

A observação da figura 2 ilustra que o comportamento dos nove participantes em relação a área de oscilação do centro de pressão (COP) é similar nas condições 1, 2 e 3 nas duas situações avaliadas, com tênis e sem tênis. Isto não é verdadeiro para os participantes 3 e 8, que apresentam maior área de oscilação na condição 3 na avaliação do equilíbrio com tênis.

Para a condição 4, os participantes 1 e 8 apresentaram maior área de oscilação do COP na avaliação com tênis, diferente dos demais. Por outro lado o participante 6 apresentou maior área de oscilação na avaliação sem tênis.

De modo geral, o gráfico da média do grupo ilustra que o comportamento dos participantes em relação à área de oscilação do COP em todas as condições testadas foi similar, quando comparado nas situações com tênis e sem tênis. Porém, quando se compara a condição 4 com as demais, observa-se maior área de oscilação do COP, condição esta em que a informação visual está ausente e as informações somatossensoriais não são confiáveis promovendo maior oscilação do COP.

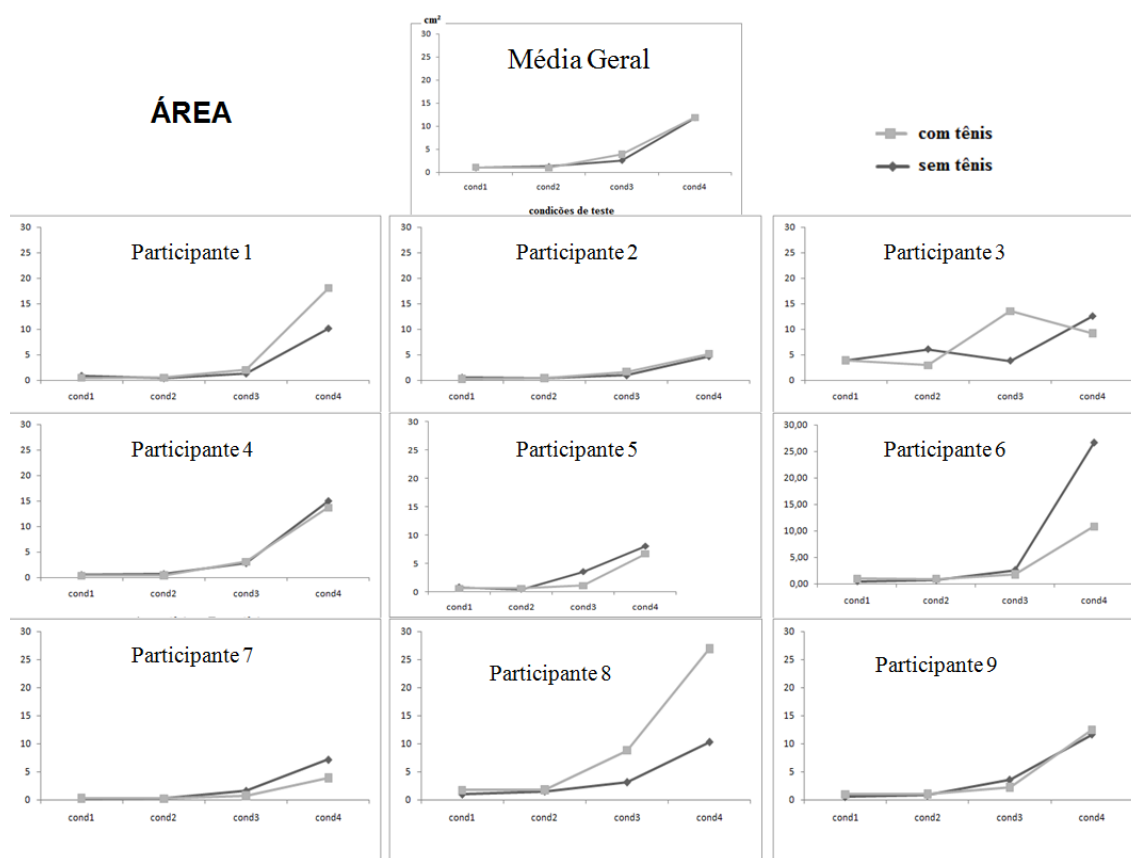


Figura 2: Representação da área de oscilação do COP para cada participante em cada condição testada, nas duas situações de avaliação. Média do grupo para a área de oscilação do COP em cada condição testada, nas situações de avaliação.

CPx

A figura 3 ilustra que os nove participantes obtiveram resultados muito semelhantes em relação as oscilações látero-laterais na condições 1 e 2, nas duas situações de avaliação. Houve exceção para o participante 3 que obteve maior oscilação quando submetido ao teste sem tênis, na condição 2.

Nas condições 3 e 4, percebe-se que a oscilação látero-lateral do COP é relativamente maior quando os participantes foram avaliados sem tênis. Este comportamento foi diferente para o participante 8, e para o participante 5, especificamente na condição 4.

De modo geral, o deslocamento látero-lateral do COP é similar nas condições de teste 1 e 2, em que a plataforma de força está fixa, independente da situação da avaliação. Já nas condições 3 e 4, observa-se que este deslocamento é menor nas tentativas com tênis, indicando que o uso do calçado possibilita mais estabilidade. Vale ressaltar que o deslocamento do COP, neste sentido, é maior na condição 4 em relação às demais condições. Isto é decorrente do número de informações sensoriais disponíveis.

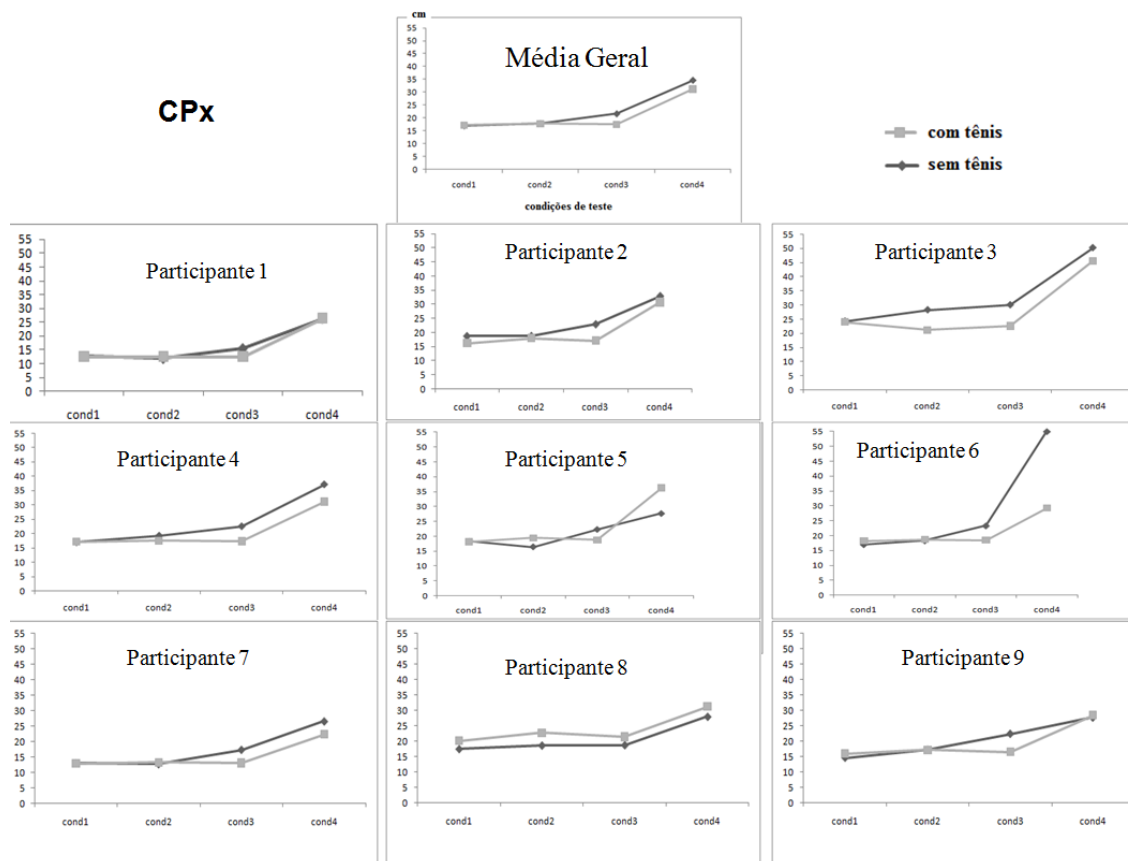


Figura 3: Representação do deslocamento latero-lateral do COP para cada participante em cada condição testada, nas duas situações de avaliação. Média do grupo para o deslocamento látero-lateral do COP em cada condição testada, nas situações de avaliação.

CPy

A observação da figura 4 ilustra que a oscilação ântero-posterior do COP é semelhante nas condições 1, 2 e 3 para todos os participantes. Ainda ilustra que esse deslocamento é maior na condição 4 quando comparado com as anteriores, independente da situação de avaliação.

O participante 8 apresentou mais oscilação do COP na condição 2 quando avaliado com tênis.

De modo geral, nota-se que o deslocamento ântero-posterior do COP não difere nas condições testadas, independente do uso ou não de tênis. Na condição 4 este deslocamento é maior em relação às outras condições.

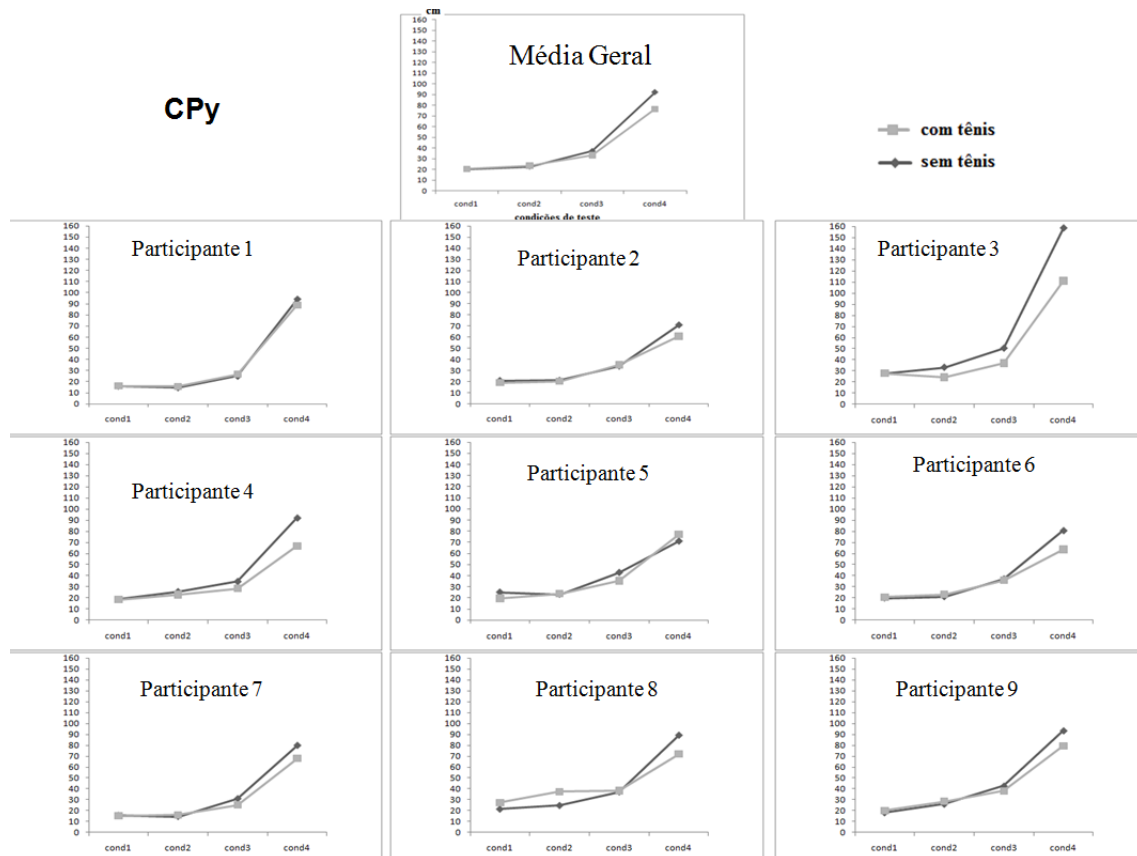


Figura 4: Representação do deslocamento ântero-posterior do COP para cara participante em cada condição testada, nas duas situações de avaliação. Média do grupo para o deslocamento ântero-posterior do COP em cada condição testada, nas situações de avaliação

Ajuste postural: velocidade de oscilação látero-lateral e ântero-posterior do COP

VMx

A figura 5 ilustra que a velocidade de deslocamento látero-lateral do COP, para todos os participantes, é semelhante nas condições 1, 2 e 3, independente do uso ou não do calçado. Por outro lado, é notável que o participante 6 apresenta maior velocidade de oscilação do COP na condição 4 quando submetido à avaliação sem tênis.

De modo geral, há um aumento da velocidade do COP da condição de teste 3 para 4. Nesta última condição de teste, apenas o sistema vestibular fornece informações eficientes para a manutenção do equilíbrio.

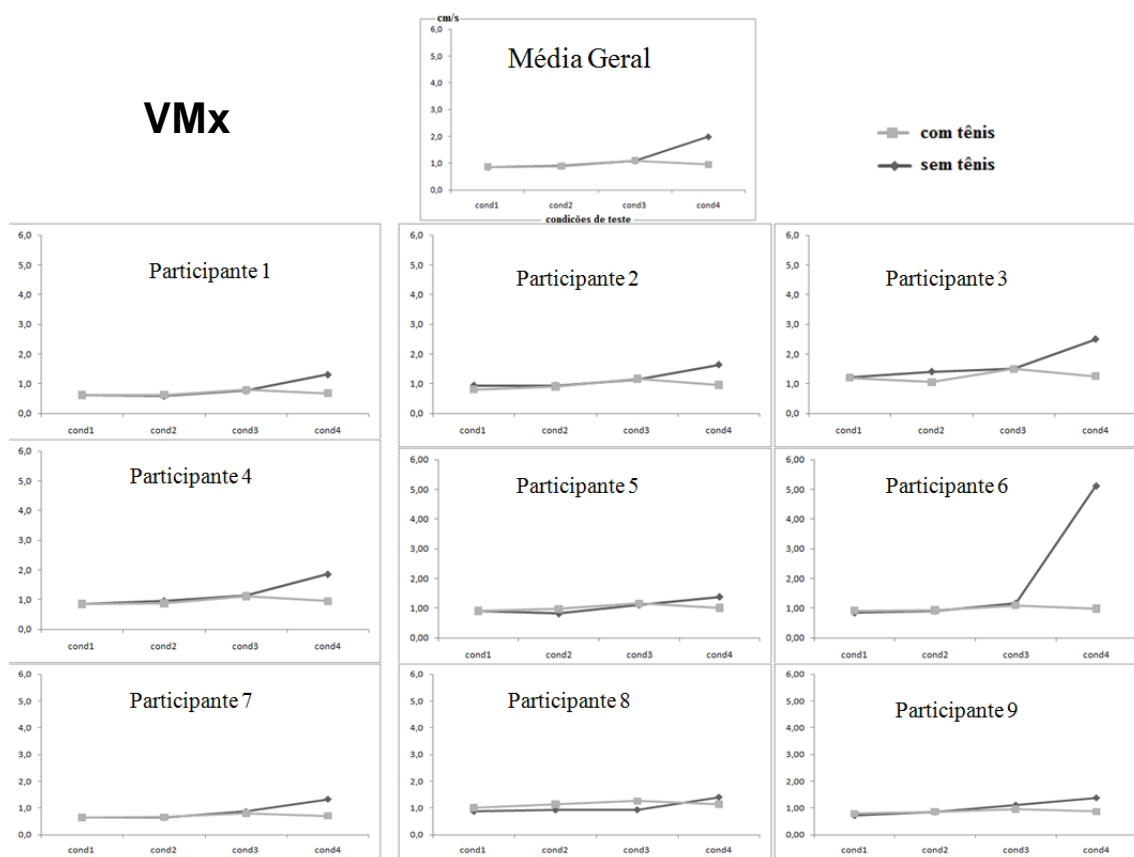


Figura 5: Representação velocidade de oscilação látero-lateral do COP para cara participante em cada condição testada, nas duas situações de avaliação. Média do grupo para a velocidade de oscilação látero-lateral do COP em cada condição testada, nas situações de avaliação.

VMy

Como ilustrado na figura 6, a velocidade de oscilação ântero-posterior do COP dos participantes foi similar nas condições 1, 2 e 3 em ambas situações, com tênis e sem tênis.

De modo geral, a velocidade é maior na condição 4 quando comparada com a velocidade das demais condições testadas, para as duas situações avaliadas. Porém, é ainda maior quando os participantes estão sem tênis.

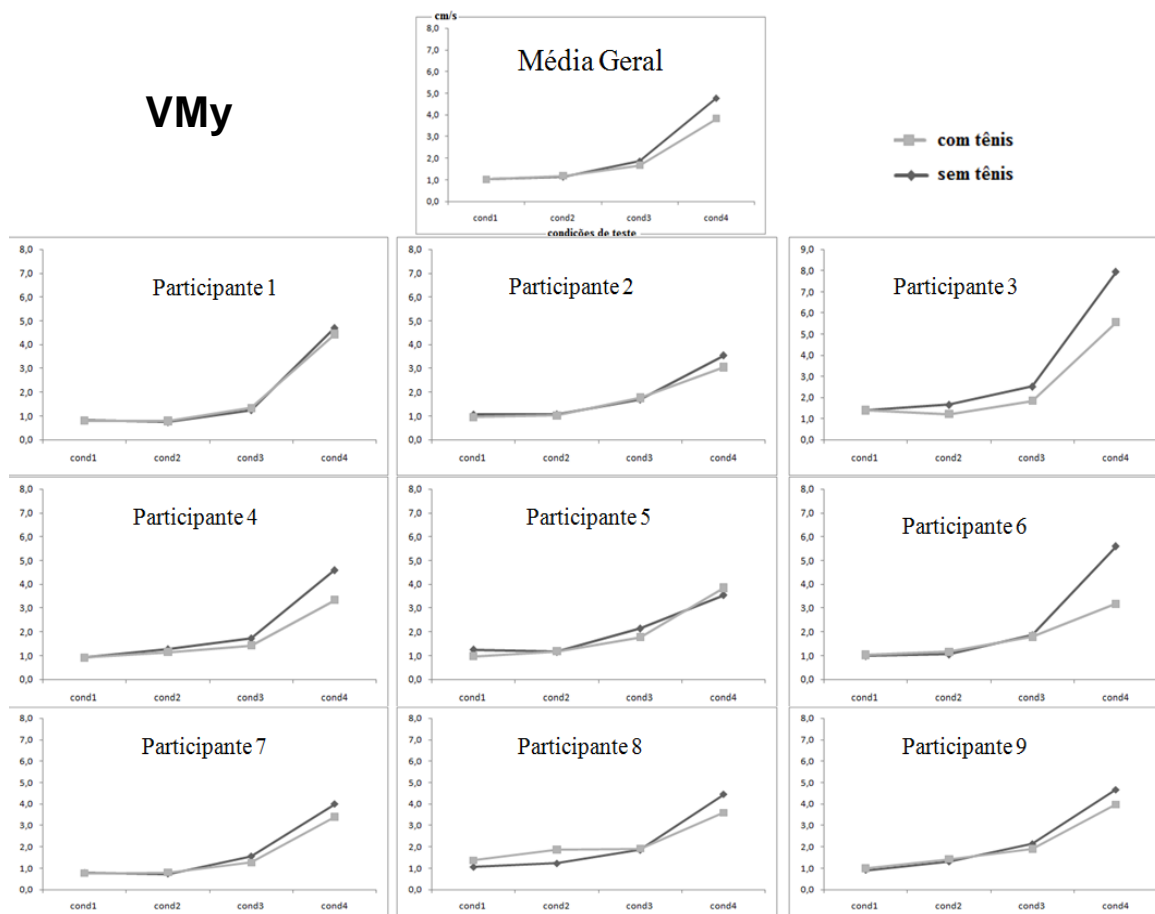


Figura 6: Representação velocidade de oscilação ântero-posterior do COP para cara participante em cada condição testada, nas duas situações de avaliação. Média do grupo para a velocidade de oscilação ântero-posterior do COP em cada condição testada, nas situações de avaliação.

O teste T-student não revelou diferença significativa para área de deslocamento do centro de pressão (COP) nas quatro condições de teste (Tabela 4), indicando que a área de oscilação do COP são similares nas diversas condições testadas, assim como não diferem se esta foi efetuada com ou sem sapato.

A comparação entre as avaliações com e sem sapato, não apresentaram diferença estatisticamente significativa para o deslocamento do CPx nas duas

primeiras condições de teste. Porém, foi observada diferença estatisticamente significativa para o deslocamento do CPx nas condições 3 e 4, plataforma móvel – olhos abertos e olhos fechados, respectivamente. Este resultado revela que para estas condições, o deslocamento do CPx é maior quando os participantes foram testados sem calçado, indicando menor equilíbrio quando as informações somatossensoriais não são confiáveis, o que aumenta quando há a retirada da informação visual (condição 4) (Tabela 4).

A análise por meio do teste-t não revelou diferença estatisticamente significativa para o deslocamento do CPy, ou seja, o deslocamento do centro de pressão no sentido ântero-posterior ocorre dentro dos limites de estabilidade independente da manipulação das informações sensoriais (Tabela 4).

O teste T-student mostrou diferença estatisticamente significativa para o VMx na condição 4, indicando maior velocidade da oscilação do CPx, o que revela que é mais difícil de se ajustar na condição, em que duas informações sensoriais, somatossensorial e visual, são ineficientes para a manutenção do equilíbrio látero-lateral (Tabela4), e principalmente se os indivíduos estão sem sapatos.

O teste-t indicou diferença estatisticamente significativa para o VMy nas condições 2, 3 e 4, indicando maior velocidade de oscilação do CPy. Isto revela que os universitários, jogadores de basquete têm mais dificuldade em se ajustar a manipulação da informação somatossensorial, e que se agrava ainda mais se associada à manipulação da informação visual.

Tabela4: a média, desvio padrão e teste-t das variáveis obtidas em cada condição de teste (* p<0,05).

Variáveis	Sem tênis	Com Tênis	Teste-t
Área1	0,96(±1,11)	1,03(±1,16)	t(16)=-0,128,p=0,900
Área 2	1,23(±1,84)	0,96(±0,86)	t(16)=0,397,p=0,697
Área 3	2,56(±1,06)	3,86(±4,35)	t(16)=-0,872,p=0,396
Área 4	11,78(±6,34)	11,85(±7,18)	t(16)=-0,022,p=0,983
Cpx1	16,99(±3,52)	17,24(±3,55)	t(16)=-0,147,p=0,885
Cpx2	17,93(±4,71)	17,82(±3,30)	t(16)=0,055,p=0,957
Cpx3	21,67(±4,20)	17,53(±3,34)	t(16)=2,310,p=0,035*
Cpx4	34,70(±11,01)	17,53(±3,34)	t(16)=4,474,p=0,000*
Cpy1	20,40(±3,98)	20,49(±4,44)	t(16)=-0,046,p=0,964
Cpy2	22,70(±5,76)	23,58(±6,54)	t(16)=-0,303,p=0,766
Cpy3	37,15(±7,41)	33,37(±5,06)	t(16)=1,265,p=0,224
Cpy4	92,22(±26,47)	76,42(±15,66)	t(16)=1,541,p=0,147
VMx1	0,85(±0,17)	0,86(±0,17)	t(16)=-0,133,p=0,896
VMx2	0,89(±0,23)	0,89(±0,16)	t(16)=0,035,p=0,973
VMx3	1,08(±0,21)	1,09(±0,22)	t(16)=-0,098,p=0,923
VMx4	1,99(±1,23)	0,94(±0,18)	t(16)=2,514,p=0,035*
VMy1	1,02(±0,19)	1,02(±0,22)	t(16)=-0,044,p=0,965
VMy2	1,13(±0,28)	1,17(±0,32)	t(16)=-0,298,p=0,043*
VMy3	1,86(±0,37)	1,10(±0,25)	t(16)=5,014,p=0,000*
VMy4	4,78(±1,33)	1,10(±0,25)	t(16)=8,104,p=0,000*

4. DISCUSSÃO

Este estudo avaliou o equilíbrio de jogadores de basquetebol de categoria universitária. Os atletas foram submetidos a quatro diferentes condições de teste sobre uma plataforma de força em duas situações distintas: sem uso de tênis e com uso de tênis, situação esta correspondente a prática esportiva dos mesmos.

Pôde-se, dessa maneira, inferir sobre o comportamento dos participantes quanto à área de excursão do COP, seu deslocamento no sentido ântero-posterior e látero-lateral, assim como suas velocidades médias. Deste modo, manipulações gradativas das informações sensoriais ocorreram nas diferentes condições testadas. Em cada uma das condições o participante deveria manter o centro de pressão dentro da base de apoio, a fim de manter o equilíbrio (SHUMAWAY-COOK E WOOLLACOTT, 2003).

Durante o jogo de basquete, os jogadores estão expostos às situações variadas de deslocamentos em quadra, mudando de direção constantemente, procurando seu posicionamento correto, atentos para receber a bola em suas mãos ou correr e saltar para buscá-la, entre outras situações em que é preciso realizar seu ajuste postural de forma rápida e estável. Para Shumaway-Cook e Woollacott (2003) o ajuste postural para estabilidade e a orientação requer a percepção e ação, integrando informações sensoriais e produzindo forças para controlar os sistemas de posicionamento do corpo, ou seja, integração de componentes neurais: sistema vestibular, somatossensorial e visual e componentes musculoesqueléticos: amplitude de movimento, flexibilidade e relações biomecânicas inter-articulares. Desta maneira, diminuindo suas oscilações e suas velocidades em todos os sentidos de movimento, anterior, posterior, medial, lateral e suas combinações.

Os resultados referentes à área de oscilação do COP demonstraram similaridade de comportamento da maioria dos participantes em todas as condições testadas, quando comparado nas situações com tênis e sem tênis. Ao comparar a condição 4 com as demais, observa-se maior área de oscilação do COP. O sujeito é, então, obrigado a estabelecer o controle postural em uma superfície instável com os olhos fechados, desta maneira, as informações

somatossensoriais não são precisas para a manutenção do equilíbrio e a informação visual está ausente, promovendo maior oscilação do COP.

Dos parâmetros que analisamos a área de oscilação é o parâmetro menos específico. O aumento da oscilação é mais evidente nas condições em que a plataforma está móvel e olhos fechados (condição 4). Estes resultados confirmam os achados de Cherng et al (2001) que apontam para aumento da área de estabilidade quando alguma informação sensorial não está disponível ou é ineficiente.

As manipulações sensoriais mostraram interferir no equilíbrio dos participantes, visto que a mensuração do deslocamento látero-lateral e ântero-posterior e suas respectivas velocidades, principalmente na condição 4 foram maiores quando comparadas às demais. Nesta condição, é utilizada, praticamente, somente as informações vestibulares para o indivíduo manter o COP dentro da base de apoio.

Por outro lado, o comportamento do ajuste postural dos indivíduos foi muito similar nas condições 1 e 2, em que a plataforma esteve fixa e o sujeito utiliza informações tanto do sistema somatossensorial quanto do vestibular em ambas condições, além da atuação do sistema visual, especificamente na condição 1. Segundo Horstmann e Dietz (1990) este conjunto de informações sensoriais cria um quadro de referências quando submetidos a determinadas situações e ambientes, informando o posicionamento do corpo para que haja respostas musculoesqueléticas adequadas, garantindo, assim, estabilidade postural em suas ações para determinada tarefa.

Desta forma, o jogador deve buscar maneiras extras, dentro das regras do esporte, como calçados apropriados e materiais de proteção como a bandagem restritiva e braces semi-rígidos, para adquirir melhor estabilidade em seus posicionamentos e deslocamentos, prevenindo, assim, lesões mais comuns neste esporte, como a entorse de tornozelo (HARDY, 2008; STARKEY, 2000).

O calçado de cano alto, comumente utilizado na prática do basquetebol tem levado aos jogadores melhora de seu desempenho quanto à velocidade, a altura dos saltos e ao equilíbrio (ABDELKRIM et al, 2007 e ROBBINS et al, 1994). Se tratando de jogadores universitários de basquetebol, nem todos utilizam o calçado específico para prática do basquetebol. Porém, a

importância da estabilidade do uso de tênis nas 4 condições avaliadas foi mostrada nos resultados do presente estudo. A maioria dos participantes, quando submetidos aos testes sem tênis, obteve maior oscilação tanto ântero-posterior (CPy) quanto látero-lateral (CPx). Desta maneira, notou-se a necessidade de ajustes posturais com maior velocidade para retornar à posição de estabilidade, já que a instabilidade nestas condições é maior, pois há oscilação da plataforma, para retornar. Fato que não ocorreu com a utilização do tênis, já que sua oscilação foi menor e constante.

No presente estudo, o deslocamento látero-lateral do COP (CPx), mostrou-se de forma similar nas condições de teste 1 e 2, independente da situação da avaliação. Já nas condições 3 e 4, observa-se que as oscilações neste sentido é maior nas tentativas sem tênis, indicando que o uso do calçado possibilita mais estabilidade. Vale ressaltar que o deslocamento do COP, neste sentido, novamente foi maior na condição 4 em relação às demais condições, decorrente do número de informações sensoriais disponíveis.

Estes dados corroboram com recente estudo de Sabin et al (2010), os quais aplicaram, em jogadores universitários de basquete, o *Star Excursion Balance Test (SEBT)*, teste muito comum utilizado para avaliação do equilíbrio, realizado por meio do maior alcance dos MMII em diferentes deslocamentos, com a manutenção da estabilidade do eixo corporal no membro em apoio. Os atletas avaliados obtiveram maior instabilidade nos deslocamentos nos sentidos medial e posterior, sugerindo que suas condições antropométricas e suas posições de jogo poderiam influenciar no equilíbrio.

Já no estudo de Plisky et al (2006), utilizando o mesmo teste de forma adaptada, verificou que o equilíbrio em jogadores de categoria juvenil (idade média de 17 anos) se mostrou mais instável nos deslocamentos pósteromedial e pósterolateral. Os autores implicam que há um risco predisponente à lesão, caso o membro inferior testado em apoio obtivesse maior instabilidade corporal nestas direções e, quando testado seu alcance, obtivesse valor menor que 4 cm, comparado ao membro contralateral.

O presente estudo apresenta implicações em nossa rotina clínica importantes. Como foi dito anteriormente, a entorse de tornozelo é apresentada em diversos estudos como a lesão mais comum no basquetebol (STARKEY, 2000; JUNG et al, 2009; MESSINA et al, 1999). Seu mecanismo de lesão

mais comum é a adução e inversão do pé com flexão plantar do tornozelo, numa intensidade além do normal, podendo também ocorrer, mais raramente, em abdução e eversão do pé com dorsiflexão do tornozelo. Deste modo, o jogador necessita dos sistemas neural e musculoesquelético intactos e bem responsivos para que haja a estabilidade dessa articulação (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA, 2008)

Neste mecanismo de lesão do tornozelo, vistos os movimentos de inversão e eversão, está associado aos deslocamentos látero-laterais, os quais são apresentados na maioria dos fundamentos básicos do basquetebol e suas jogadas, principalmente quando o jogador está em posse da bola como o drible, a finta, a antecipação para roubada de bola, posição defensiva, além do deslocamento por contato entre os jogadores (DE ROSE JUNIOR, 2005). Dessa maneira, os resultados apresentados neste estudo e dos demais autores citados levam a crer que, possivelmente, a utilização de material de proteção articular e o treinamento do equilíbrio, principalmente em situações funcionais da prática esportiva do basquete que enfatizem os deslocamentos látero-laterais mais estáveis, levariam à melhor performance desses jogadores quanto a manutenção do equilíbrio e movimentos mais estáveis, além de prevenir lesões.

Diversos autores sugerem que a falta de controle neuromuscular, especificamente o equilíbrio, é um fator predisponente à lesão como a entorse de tornozelo e de joelho (MCGUINE, 2000; GRIFFIN, 2000). Emery et al (2009) sugeriu um protocolo de treino em plataforma instável de 6 semanas para reabilitação de entorse de tornozelo sub-aguda e crônica mostrando que diminuiu o aparecimento de lesões recidivas em jogadores de basquetebol.

Existem considerações relevantes em nosso estudo. A primeira delas diz respeito a não familiarização dos atletas com os testes de equilíbrio e ao fato de eles não realizarem especificamente o treinamento sensório motor durante suas práticas esportivas. Outra crítica plausível, deve-se ao fato do número de participantes da pesquisa e de não termos avaliado outros atletas do gênero feminino e/ ou de outras categorias, o que restringiu nossos achados somente a uma população cujas características se assemelham e, possivelmente, influenciam nos resultados obtidos.

5. CONCLUSÃO

A maioria dos atletas obteve desempenhos semelhantes em todas as condições de testes, no entanto, o uso do tênis trouxe aos atletas maior estabilidade postural, principalmente nas oscilações do COP látero-laterais quando a plataforma esteve móvel revelando que é mais difícil de se ajustar quando duas informações somatossensorial e visual, são ineficientes.

Além disso, os jogadores apresentaram maior velocidade de oscilação ântero-posterior quando houve a manipulação da informação somatossensorial, e que se agravou ainda mais associada à manipulação da informação visual.

Outros estudos devem ser realizados utilizando maior número de participantes de ambos os gêneros e categoria diferentes, possibilitando maior entendimento do equilíbrio dessa população a fim de melhorar seu desempenho na prática e preveni-la de lesões.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELKRIM N. B., FAZAA S. E., ATI J. E. Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition **Br J Sports Med** 2007;41:69–75.

ANDREOLI CV.; WAJCHENBERG, M. e PERRONI, MG. Basquete. In: COHEN M. & ABDALLA, R.J., **Lesões nos esportes - diagnóstico, prevenção e tratamento**. São Paulo: Revinter, 2003, cap. 47

BARBANTI, VJ. Dicionário de Educação Física e do Esporte. In: **Treinamento físico: bases científicas**. São Paulo, Ed Manole, 1994

CBB. A História Oficial do Basquete. Disponível em <http://www.cbb.com.br/conheca_basquete/hist_oficial.asp > acesso em 20 de Nov. 2009

CHERNG RJ, CHEN JJ, SU FC. Vestibular system in performance of standing Balance of children and young adults under altering sensory conditions. **Percept. Mot. Skills** 2001; 92: 1167 – 1179.

COHEN M., ABDALLA R.J., EJNISSMAN B., ANDREOLI C.V.: Lesões músculo- esqueléticas no basquete masculino. **Ap Loc** 1: 18-21, 1999

Comas, M. **Baloncesto: más que un juego**. Edit. Gymnos. España, 1991.

DE LOES, M. Epidemiology of sports injuries in the Swiss organization Youth and Sports 1987-1989. Injuries, exposure and risks of main diagnoses. **Int J Sports Med** 1995;16:134-8.

DE ROSE JUNIOR, D. E TRICOLI, V. **Basquetebol: uma visão integrada entre ciência e prática**, Barueri, São Paulo, Ed. Manole, 2005

FORMIGONI, A. Principais lesões e como preveni-las no basquetebol feminino. In, DE ROSE JR., D. & TRICOLI, V. **Basquetebol: uma visão integrada entre ciência e prática**. Barueri: Manole, 2005, cap.6

GRIFFIN LY, AGEL J, ALBOHM MJ, et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. **J Am Acad Orthop Surg.** 2000;8:141-150

HARDY L., HUXEL K., BRUCKER J., NESSER T. Prophylactic Ankle Braces and Star Excursion Balance Measures in Healthy Volunteers. **Journal of Athletic Training** 2008;43(4):347–351

HENRY JH, LAUREAU B, NEIGUT D. The injury rate in professional basketball. **Am J Sports Med** 10: 16-18, 1982

HORSTMANN GA, DIETZ V. A basic posture control mechanism: the stabilization of the centre of gravity. **Electroencephalograph Clin Neurophysiol** 1990; 76:165-76.

JONES, J.G. A cognitive perspective on the process underlying the relationship between stress and performance in sport. In: JONES, J.G.& HARDY, L. (Eds). **Stress and Performance in sport**. Chichester: John Wiley & Sons, 1990.

JUNGE A., ENGBRETSSEN L, MOUNTJOY M. L., ALONSO J. M., RENSTRÖM P. F. H., AUBRY M. J. e DVORAK J. Sports Injuries During the Summer Olympic Games 2008. **Am J Sports Med**. 2009 Nov;37(11):2165-72. Epub 2009 Sep 25.

MACHADO, A.A. Psicologia aplicada ao esporte In: **PSICOLOGIA DO ESPORTE: avanços e retrocessos. Anais**, I Seminário de Psicologia do Esporte e Motricidade Humana, Rio Claro, SP, Dezembro de 2009

MALLET, C.J. & HANRAHAN, S.J. Race Modeling: an effective strategy for the 100m sprinter **The sport psychologist**, 11, p. 72-85, 19

McGUINE TA, GREENE JJ, BEST T, LEVERSON G. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. **Clin J Sport Med**. 2000;10:239-244

MOREIRA, P. Prevalência de lesões das equipes de base e adultas que representaram a Seleção Brasileira de Basquete em 2003. **R. bras. Ci e Mov**. 2006; 14(1): 71-78.

MOREIRA, P; GENTIL, D ; OLIVEIRA, C. Prevalência de lesões na temporada 2002 da Seleção Brasileira Masculina de Basquete. **Rev. Bras Med Esporte** _ Vol. 9, Nº 5 – Set/Out, 2003.

NOYES, F., BARBER S., MANGINE R.. Abnormal lower limb symmetry determined by function hop test after anterior cruciate ligament rupture. **Am. J. Sports Med.** 19:516-518, 1991.

PLISKY, PJ., RAUTH, MJ., KAMINSKI, TW. E UNDERWOOD FB. Star Excursion Balance Test as a Predictor of Lower Extremity Injury in High School Basketball Players. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.** Volume 36, Número 12, Dezembro, 2006. P.: 911- 919

ROBBINS S, WAKED E., GOUW G. J. E MCCLARAN J. Athletic footwear affects balance in men. **Br J Sp Med** 1994; 28(2)

SABIN, M J; EBERSOLE, K T; MARTINDALE, A R; PRICE, W; BROGLIO, S P Balance Performance in Male and Female Collegiate Basketball Athletes: Influence of Testing Surface. **Journal of Strength & Conditioning Research.** 24(8):2073-2078, August 2010.

SHUMAWAY-COOK, A., WOOLLACOTT, MH. **Controle Motor. Teoria e aplicações práticas.** 2a ed. São Paulo, Manole, 2003

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA. Entorse de Tornozelo. **Projeto Diretrizes.** 2008

STARKEY,C. Injuries and Illnesses in the National Basketball Association: A 10-year Perspective. **Journal of Athletic Training** 2000;35(2):161-167

VIEIRA, T.M. Propriocepção do Tornozelo e Pé In: Souza, A. **Propriocepção.** Ed Medsi, Rio de Janeiro, RJ, 2004

ZATSIORSKY, V. **Biomecânica no esporte: performance do desempenho e prevenção de lesão.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004

ZIEGLER, S.G. The effects of attentional shift training on the execution of soccer skills: a preliminary investigation. **Journal of Applied Behavior Analysis**, 27, p. 545-552, 1994.

ANEXO 1 – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa da UNIFESP



Universidade Federal de São Paulo
Escola Paulista de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital São Paulo

São Paulo, 26 de março de 2010.
CEP 0297/10

Ilmo(a). Sr(a).

Pesquisador(a) CRISTINA DOS SANTOS CARDOSO SÁ

Co-Investigadores: Cristina dos Santos Cardoso de Sá (orientador), Alexandre Monte Campelo

Disciplina/Departamento: CAMPUS BAIXADA SANTISTA da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo

Patrocinador: Recursos Próprios.

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA INSTITUCIONAL

Ref: Projeto de pesquisa intitulado: “**Avaliação do equilíbrio em jogadores universitários de basquete**bol”.

CARACTERÍSTICA PRINCIPAL DO ESTUDO: Observacional.

RISCOS ADICIONAIS PARA O PACIENTE: Sem risco, sem financiamento externo.

OBJETIVOS: Avaliar e analisar o equilíbrio de jogadores universitários de basquetebol.

RESUMO: Participarão do estudo jogadores de basquetebol do gênero masculino, integrantes dos times formados pelas faculdades e escolas de graduação oferecidas pela Universidade de São Paulo. Serão incluídos no estudo, alunos de graduação, com idade acima de 18 anos, devidamente matriculados em um dos cursos oferecidos pela Universidade de São Paulo participantes dos times de basquetebol das faculdades e escolas por, pelo menos, dois semestres. As avaliações serão realizadas no Laboratório de Psicofarmacologia e Psicopatologia Experimental do Instituto de Psiquiatria do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP. A avaliação de cada indivíduo compreenderá o Teste de Organização Sensorial Modificado da Posturografia Dinâmica Computadorizada, que fornecerão dados sobre o equilíbrio dos indivíduos..

FUNDAMENTOS E RACIONAL: Com a busca do melhor rendimento e o aumento da competitividade no esporte, o fisioterapeuta deve estar atento às falhas de execução do gesto esportivo ou a falta de preparo adequado para suportar a carga de treinamento e de competição. Desta forma, a avaliação do controle neuromotor, especificamente do equilíbrio deste atleta se faz necessária para evitar que essas falhas levem à lesão..

MATERIAL E MÉTODO: Estão descritos os procedimentos do estudo, apresentando carta do Instituto de Psiquiatria da FMUSP, informando que as avaliações do equilíbrio serão realizadas neste local..

TCLE: Adequado, contemplando a resolução 196/96.

DETALHAMENTO FINANCEIRO: Sem financiamento externo - R\$ 250,00.

CRONOGRAMA: 12 meses.

OBJETIVO ACADÊMICO: Graduação.

ENTREGA DE RELATÓRIOS PARCIAIS AO CEP PREVISTOS PARA: **21/3/2011 e 20/3/2012.**

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo **ANALISOU e APROVOU** o projeto de pesquisa referenciado.



Universidade Federal de São Paulo
Escola Paulista de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital São Paulo

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Osmar Medina Pestana
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da
Universidade Federal de São Paulo/ Hospital São Paulo

0297/10

ANEXO 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1 – Título do projeto: **“Avaliação do Equilíbrio em Jogadores Universitários de Basquetebol”**.

2 – Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, que visa avaliar e comparar o equilíbrio de jogadores universitários de basquetebol em suas cinco posições.

3 – Descrição dos procedimentos que serão realizados: As avaliações serão realizadas no Laboratório de Psicofarmacologia e Psicopatologia Experimental do Instituto de Psiquiatria do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (LIM 23 – HC/FMUSP). A avaliação de cada indivíduo compreenderá o Teste de Organização Sensorial Modificado da Posturografia Dinâmica Computadorizada, que fornecerão dados sobre o equilíbrio dos indivíduos.

4 – Riscos esperados nos procedimentos: Não haverá nenhum risco físico ao voluntário já que a avaliação do equilíbrio é feita por meio de observação da posição estática e com pouco manuseio por parte do examinador.

5 – Benefícios para o participante: Ao término de cada avaliação será mostrado o resultado computado pelo equipamento, caracterizando o equilíbrio do voluntário. Mesmo que o voluntário não se beneficie diretamente da participação no estudo, os dados coletados serão úteis para planejamento de programas de intervenção aos indivíduos que apresentam déficit de equilíbrio.

6 – Garantia de acesso: em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é a fisioterapeuta profa. Dra. Cristina dos Santos Cardoso de Sá, que pode ser encontrada no endereço: Av. Ana Costa, 95 – Departamento de Ciências da Saúde, UNIFESP – Baixada Santista. Telefone: (13)3221-8058. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Botucatu, 572 – 1º andar – cj 14, 5571-1062, FAX: 5539-7162 – E-mail: cepunifesp@epm.br

7 – É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.

8 – Direito de confidencialidade: As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente.

9 – Direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores.

10 – Despesas e compensações: não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas.

Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

11 – Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos ou tratamentos propostos neste estudo (nexo causal comprovado), o participante tem direito a tratamento médico na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

12 - Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo: **“Avaliação do Equilíbrio em Jogadores Universitários de Basquetebol”**.

Eu discuti com a fisioterapeuta profa. Dra. **Cristina dos Santos Cardoso de Sá** sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

_____ Data ____/____/____

Assinatura do voluntário

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.